



COMUNE DI SELARGIUS
Provincia di Cagliari

Assessorato ai Lavori Pubblici

PROGETTO PRELIMINARE

*LAVORI DI REALIZZAZIONE N. 2 ROTATORIE
E CONNESSA VIABILITÀ COMPLEMENTARE*

Elaborato:
DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE SOVRASTRUTTURA STRADALE

Allegato D

Data: Agosto 2015

SCALE DISEGNI:

Agg.:

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Nicola CONCAS

Medioleucas

Dott. Ing. Giovanni MURGIA

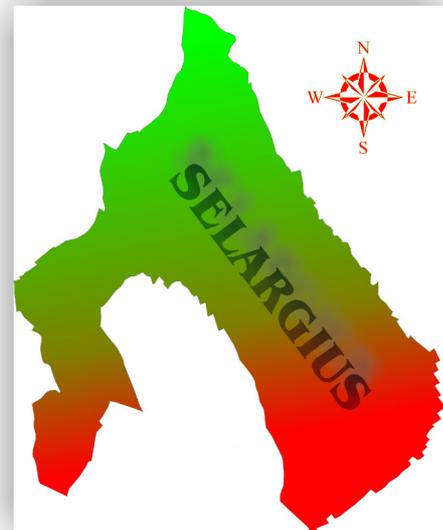
Giacca Murgia



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Cecilia CANNAS

Cecilia Cannas



L'Assessore LL.PP.
(Riccardo PASCHINA)

Comune di Selargius

Il Sindaco
(Gianfranco CAPPAL)



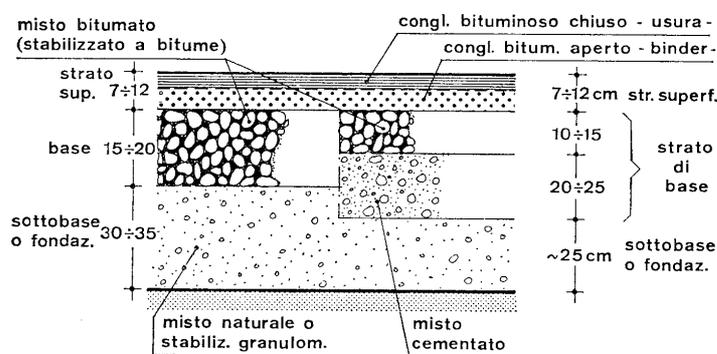
LAVORI DI REALIZZAZIONE N. 2 ROTATORIE E CONNESSA VIABILITA' COMPLEMENTARE

1. PREMESSA

La presente relazione è relativa al dimensionamento della sovrastruttura stradale della nuova strada Località Su Pezzu Mannu e relativa Rotatoria e della Nuova Viabilità in Località Is Corrias del Comune di Selargius

2. SCELTA E DIMENSIONAMENTO DELLA SOVRASTRUTTURA

Nella scelta della pavimentazione stradale si è optato per una pavimentazione di tipo flessibile, costituita generalmente da 4 strati che sono: strato di usura; strato di collegamento (binder); strato di base; strato di fondazione.



Gli strati superficiali devono avere elevata resistenza meccanica a compressione, flessione e taglio, elevata aderenza, devono essere impermeabili ed essere oggetto di scarse manutenzioni. Lo strato di base, invece, deve avere elevata resistenza ai fenomeni di fatica e all'ormaiamento. Lo strato di fondazione trasferisce i carichi al terreno al sottofondo e funge da filtro per la risalita di materiali fini.

Strato di usura

Lo strato d'usura è quello più superficiale della pavimentazione, quello soggetto all'usura dovuta al traffico ed esposto agli agenti atmosferici. La sua funzione è quella di sopportare carichi e sollecitazioni, offrire aderenza ed impermeabilizzare gli strati sottostanti.

E' realizzato in conglomerato bituminoso le cui caratteristiche dipendono dalle proprietà degli elementi che lo compongono.

Gli inerti devono presentare le seguenti caratteristiche:

- coefficiente Los Angeles < 20%;
- indice dei vuoti < 0.80;
- coefficiente di imbibizione < 0.015;
- resistenza a compressione > 1400 Kg/cm²;
- resistenza all'usura > 0.60;
- frazione grossa di natura basaltica o porfirica pari almeno al 30% del totale.



LAVORI DI REALIZZAZIONE N. 2 ROTATORIE E CONNESSA VIABILITA' COMPLEMENTARE

L'equivalente in sabbia dell'aggregato fino deve avere un valore maggiore del 55%; l'additivo deve essere costituito o da polvere di rocce calcaree o da cemento.

Il legante è il bitume con indice di penetrazione pari a 60÷70 dmm. La miscela deve contenere una percentuale di bitume pari a 4.5÷6% ed avere una permeabilità pari a $k=10-6$ cm/s.

La prova Marshall (75 colpi) deve fornire i seguenti risultati:

- stabilità > 1000 Kg;
- rigidità > 300 Kg/mm;
- % vuoti: 3÷6%;
- stabilità dopo immersione per 15gg > 75% rispetto al valore originale.

La percentuale di vuoti del conglomerato bituminoso per lo strato di usura a fine rullatura deve essere compresa tra il 4÷8%, dopo un anno di vita utile della pavimentazione tra il 3÷6%.

Strato di collegamento (binder)

Lo strato di collegamento, anch'esso in conglomerato bituminoso ha la funzione di collegamento tra lo strato di base e quello di usura.

Le proprietà degli inerti sono:

- coefficiente Los Angeles < 25%;
- indice dei vuoti < 0.80;
- coefficiente di imbibizione < 0.015.

L'equivalente in sabbia, gli additivi utilizzati e l'indice di penetrazione del bitume utilizzato sono gli stessi dello strato di usura. La percentuale di bitume della miscela deve essere pari a 4÷5.5%.

La prova Marshall (75 colpi) deve fornire i seguenti risultati:

- stabilità > 900 Kg;
- rigidità > 300 Kg/mm;
- % vuoti: 3÷7%;
- stabilità dopo immersione per 15gg > 75% rispetto al valore originale.

Strato di base

Lo strato di base ha la funzione di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dai veicoli e di avere un'adeguata flessibilità per resistere, sotto gli stessi carichi, a qualunque eventuale assestamento del sottofondo. In particolare deve resistere ai fenomeni di fatica, all'ormaiamento e, prevalentemente, alle sollecitazioni di trazione.



LAVORI DI REALIZZAZIONE N. 2 ROTATORIE E CONNESSA VIABILITA' COMPLEMENTARE

E' costituito da conglomerato bituminoso. Gli inerti devono avere un coefficiente Los Angeles < del 25%, l'equivalente in sabbia deve essere <50% e l'additivo è costituito dal 90% del passante al setaccio UNI 0.18 e UNI 0.075. Il bitume ha le stesse proprietà di quello utilizzato negli strati superficiali.

La percentuale di bitume all'interno della miscela deve essere il 3.5÷4.5%. Le caratteristiche finali della miscela devono conferire i seguenti valori:

- stabilità > 700 Kg;
- rigidità > 250 Kg/mm;
- % vuoti: 4÷7%.

Strato di fondazione

Lo strato di fondazione ha due funzioni principali: ripartire i carichi sul terreno e fungere da filtro per evitare la risalita di particelle fini. E' composto da stabilizzato granulometrico cioè da una miscela di aggregati lapidei eventualmente corretta con l'aggiunta o la sottrazione di determinate frazioni granulometriche per migliorarne le proprietà fisico-meccaniche. Il misto granulare è costituito da aggregati grossi e fini.

Gli aggregati devono presentare le seguenti caratteristiche:

- dimensioni minori a 7.1 cm;
- forma regolare, né piatta né lunga;
- coefficiente Los Angeles < 30%;
- equivalente in sabbia $25 < ES < 65$;
- indice di portanza CBR dopo quattro giorni di imbibizione (eseguito sul materiale passante al crivello UNI 25 mm) deve essere maggiore di 50;
- indice plastico IP = 0
- rapporto tra il passante al setaccio UNI 0.075 mm ed il passante al setaccio UNI 0.4 mm deve essere inferiore a 2/3.

Il piano di posa dello strato deve avere le quote, la sagoma, i requisiti di portanza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo. La stesa viene effettuata attraverso motograder appositamente equipaggiati. Al lavoro ultimato il peso dell'unità di volume della parte solida γ_s deve essere maggiore del 95% del peso dell'unità di volume massimo e il modulo di deformazione ottenuto con la prova di carico con piastra deve risultare maggiore di 800 Kg/cm².

3. CALCOLO DELLA SOVRASTRUTTURA

Per il calcolo della sovrastruttura stradale si è fatto riferimento a due metodi empirici, basati sullo studio di strade sperimentali che sono:



LAVORI DI REALIZZAZIONE N. 2 ROTATORIE E CONNESSA VIABILITA' COMPLEMENTARE

- ✓ Metodo del CBR;
- ✓ Metodo empirico inglese secondo la "Road Note 29"
- ✓ Metodo della AASHO Interim Guide.

Dall' esame della tipologie di terreno presente nell'area su cui andrà realizzata la nuova viabilità come risultante dalla relazione geologica allegata al progetto preliminare e alle prove e sondaggi effettuati, si ritiene di poter utilizzare cautelativamente un valore della portanza del sottofondo espressa in termini di CBR pari al 7%.

3.1 METODO DEL CBR

Con questo metodo si calcola lo spessore complessivo della sovrastruttura a partire dal valore del CBR del sottofondo e successivamente lo spessore dello strato di base e di fondazione conoscendo l'indice CBR dei materiali di cui sono composti questi strati. Utilizzando il monogramma VII.19 (Tesoriere Vol. 2), con un CBR del sottofondo cautelativamente posto uguale a 7, si ottiene uno spessore complessivo della sovrastruttura di $S_t = 30$ cm. Assegnando ora un CBR 20 allo strato di fondazione e un CBR 70 allo strato di base (usura + binder) e imponendo che lo strato più superficiale formato da usura + binder assolvano all'assorbimento dei carichi tangenziali si ricavano gli spessori S_3 di fondazione e S_2 di base, imponendo le seguenti condizioni:

$$S_t - S_1 = S_2 + S_3$$

$$S_2 / S_3 = 20 / 70$$

Posto

$$S_t = 35 \text{ cm}$$

$$S_1 = 11 \text{ cm} \quad (\text{usura + binder})$$

Si ricava

$$S_3 = (S_t - S_1) / (1 + 20/70) = 20 \text{ cm} \quad (\text{spessore strato di fondazione})$$

$$S_2 = S_t - S_1 - S_3 = 4 \text{ cm} \quad (\text{strato di base non legato})$$

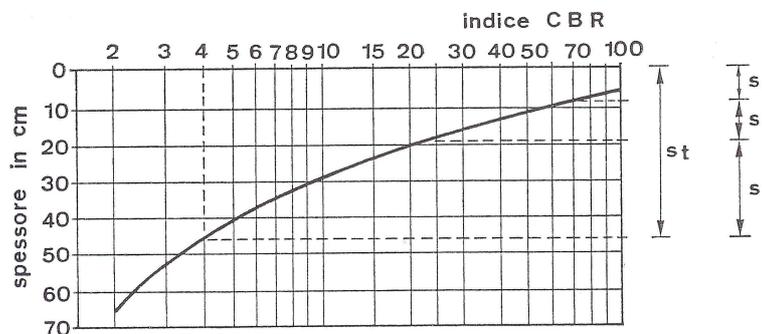


Fig. VII.19 – Dimensionamento degli strati di una sovrastruttura flessibile in base all'indice CBR



LAVORI DI REALIZZAZIONE N. 2 ROTATORIE E CONNESSA VIABILITA' COMPLEMENTARE

3.2 METODO EMPIRICO INGLESE SECONDO LA "ROAD NOTE 29"

È un metodo diretto che consente il dimensionamento della sovrastruttura stradale in funzione del CBR del sottofondo e del numero di passaggi standard di un asse standard da 8,2 t sulla corsia di progetto durante la vita utile.

Posto:

$n = 50$ (vita utile della sovrastruttura espressa in anni)

$T_1 = 5000$ (traffico medio giornaliero)

$N_m = 3$ (numero medio di assi per veicolo)

$T_e = 0,3$ (coefficiente di equivalenza globale per assi standard da 8,2 t)

Si ottiene il numero di passaggi standard di un asse standard da 8,2 t sulla corsia di progetto durante la vita utile della sovrastruttura, applicando la seguente formula:

$$N_e = 365 * T_1 * N_m * T_e * n = 8,21 * 10^7$$

Si determina quindi il valore dello spessore della fondazione S3 in funzione del numero di passaggi e del parametro caratteristico del CBR, utilizzando il monogramma 7-23 (Ferrari - Giannini Vol. 2) dal quale si ricava con un CBR 7, uno spessore della fondazione di 20 cm.

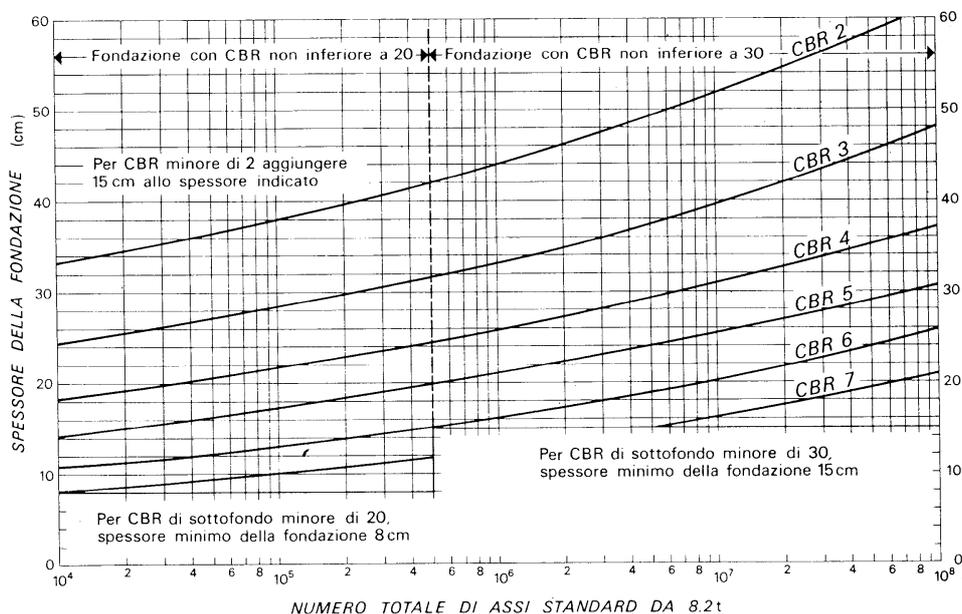


Fig. 7-23

Diagramma per la determinazione dello spessore della strato di fondazione, "Road Note 29"

Si individua quindi lo spessore dello strato di base e di quello superficiale, che successivamente andrà separato in binder ed usura, in funzione del numero di passaggi di assi standard da 8,2t, e del tipo di materiale impiegato nella costruzione, si ottiene utilizzando il monogramma 7- 25 (Ferrari - Giannini Vol. 2), uno strato di base S_2 di 21 cm ed uno strato superficiale S_1 di 10 cm



LAVORI DI REALIZZAZIONE N. 2 ROTATORIE E CONNESSA VIABILITA' COMPLEMENTARE

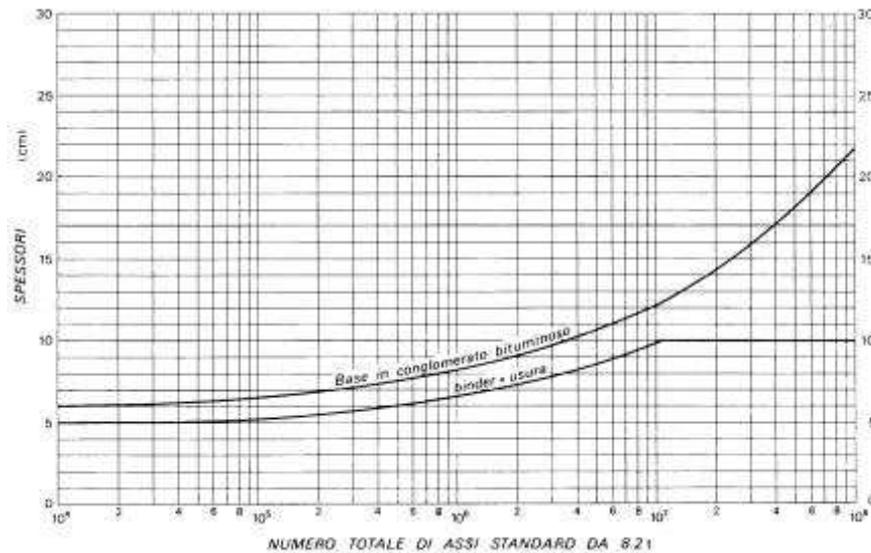


Fig. 7-25

Diagramma per la determinazione dello spessore della strato di base e di quello superficiale, "Road Note 29"

4. ANALISI DEI RISULTATI: LA PAVIMENTAZIONE DI PROGETTO

Confrontando i risultati dei tre metodi semiempirici per ciascuno strato della sovrastruttura si ottiene:

IDENTIFICAZIONE STRATI	CBR	ROAD NOTE 29
USURA + BINDER	11	10
BASE	5	21
FONDAZIONE	20	20

La scelta della pavimentazione di progetto ha tenuto conto delle condizioni maggiormente cautelative tra i due metodi rappresentati.

Pertanto lo spessore complessivo della sovrastruttura stradale, scelta in fase preliminare, sarà posta pari a 51 cm aventi le seguenti caratteristiche:

- ✓ Strato di Usura: Spessore 4 cm;
- ✓ Strato di Collegamento (Binder): Spessore 7 cm;
- ✓ Strato di Base: Spessore 10 cm;
- ✓ Strato di Fondazione Spessore 30 cm;

I Professionisti Incaricati

Ing. Giovanni MURGIA

Ing. Nicola CONCAS



LAVORI DI REALIZZAZIONE N. 2 ROTATORIE E CONNESSA VIABILITA' COMPLEMENTARE

Sommario

1. PREMESSA.....	1
2. SCELTA E DIMENSIONAMENTO DELLA SOVRASTRUTTURA.....	1
3. CALCOLO DELLA SOVRASTRUTTURA	3
3.1 METODO DEL CBR	4
3.2 METODO EMPIRICO INGLESE SECONDO LA "ROAD NOTE 29"	5
4. ANALISI DEI RISULTATI: LA PAVIMENTAZIONE DI PROGETTO	6